

文部科学省における 平成30年度概算要求の状況について

平成29年10月5日
文部科学省研究開発局宇宙開発利用課



文部科学省

MEXT

MINISTRY OF EDUCATION,
CULTURE, SPORTS,
SCIENCE AND TECHNOLOGY-JAPAN

H3ロケット

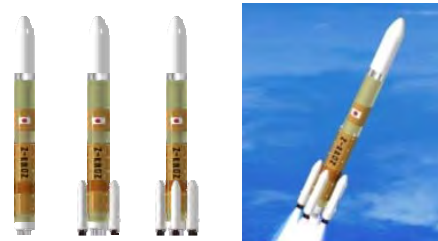
事業期間（平成26～33年度（開発段階（平成32年度打上げ）））／総事業費1,900億円
平成30年度概算要求額34,001百万円（平成29年度予算額 19,134百万円）

文部科学省研究開発局
宇宙開発利用課
03-6734-4153

事業概要・目的

- 我が国の宇宙輸送の自立性を確保するための国家基幹技術として、我が国の総合力を結集してH3ロケットを開発します。
- 2020～30年代の衛星需要に対応した種々のサイズの衛星を、射場作業日数の短縮により、打上げ時期の要望にも柔軟に対応するロケットシステムを実現します。
- 機体・地上設備を一体とした総合システム開発により、機能配分の最適化を図ることで、打上げ費用、設備等の維持運用費を含めたコストを大幅に低減します。
- 衛星顧客の要望や意識調査及び競合ロケットの分析を踏まえた仕様設定の下、国際競争力の高い柔軟な顧客サービスを実現します。

- 数値解析と要素試験を中心とした開発により低コストかつ高信頼性の開発を実現します。



資金の流れ



事業イメージ・具体例

- 平成30年度は、前年度の詳細設計結果を反映し、エンジン系、構造系、電気系、固体ロケットブースタ開発を行います。また、技術試験用供試体の製造・技術試験を実施します。

○国内外類似・過去プロジェクトと比較した優位性

	H-IIA(高度化)	H3
静止遷移軌道への投入能力	4.6t(204形態)	6.5t～(目標)
打上げ費(H3は軽量形態での額)	軽量形態で約50億(H-IIAの約半額)	
維持コスト	約170億	H-IIAの半額を目指す
打上げ間隔	53日	H-IIAの半分程度まで削減

期待される効果

- 技術の維持・発展
国家基幹技術である基幹ロケットに係る技術基盤を維持・発展させ、我が国に確実に継承します。
- 政府支出の節減
政府ミッションの打上げ費用及び射場設備の維持運用等に係る政府支出を節減します。
- 国際競争力の獲得
衛星の規模や打上げ時期の要望に柔軟に対応し(政府ミッションの打上げ月に商用衛星の打上げが可能)、かつ低コスト・効率的な打上げを可能とすることで、優れた国際競争力を獲得します。

イプシロンロケットのシナジー対応開発

事業期間（平成29～33年度（開発段階））／総開発費 136億円
平成30年度概算要求額1,400百万円（平成29年度予算額500百万円）

文部科学省研究開発局
宇宙開発利用課
03-6734-4153

事業概要・目的

○イプシロンロケットは、H-II A/BのSRB-A（固体ロケットブースタ）やアビオニクスを共用しています。H-II A/Bが運用を終了しH3ロケットに移行した後も、引き続きイプシロンロケットを我が国の基幹ロケットとして維持していくため、H3ロケットのSRB-3（固体ロケットブースタ）やアビオニクス等をイプシロンロケットへ適用することが不可欠で、併せてコスト低減を考慮した開発をします。

期待される効果

○イプシロンロケット1機あたり30億円以下※1の実機価格を達成目標とし、さらに、イプシロンロケット2号機で実現した世界トップレベルの衛星搭載環境の維持及び衛星顧客の運用性（契約から打上げまでの期間短縮等）の向上により、小型衛星打上げ市場におけるイプシロンロケットの国際競争力の強化が期待されます。 ※1:消費税含まず、オプション形態付

資金の流れ



事業イメージ・具体例

○事業内容

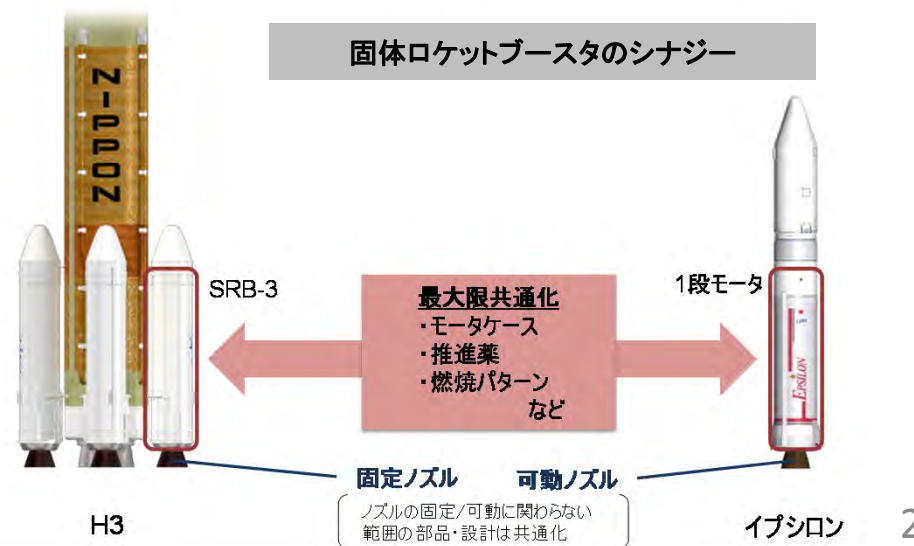
- ・ H3ロケットのSRB-3の固定ノズル※2に対し、イプシロンロケットの1段モータは、姿勢制御のために可動ノズル（推力方向制御（TVC）機能付き）とする必要があります。平成30年度に計画しているH3ロケットのSRB-3地上燃焼試験の機会を活用できるようにイプシロンロケットのTVC開発を行い、H3ロケットのSRB-3に組み込み試験を実施することにより、イプシロンロケットの開発費（試験用1段モータ及び試験費等）を効率化します。

※2: H3ロケットの姿勢制御は、1段エンジンの可動ノズルのみにて対応。

- ・ H3ロケットのアビオニクス、ガスジェット装置の部品、機体構造材料、製造工程等をイプシロンロケットの要求に合わせて適用開発をすることで、低コスト化を図ります。

- 平成30年度は、システム設計開発、およびサブシステム開発（1段モータTVC、上段モータ、PBS※3、アビオニクス、機体構造および地上設備等）に着手します。

※3: PBS (Post Boost Stage)
軌道投入精度向上のための液体推進システム



革新的衛星技術実証プログラム

平成30年度概算要求額2,110百万円（平成29年度予算額1,800百万円）

文部科学省研究開発局
宇宙開発利用課
03-6734-4153

事業概要・目的

○宇宙基本計画を踏まえ、本事業では、以下を目的とします。

- ①衛星のキー技術等の実証及びこれによる宇宙産業振興やイノベーションへの貢献
- ②宇宙利用拡大のための産業界・大学等の新規参入促進
- ③人材育成を視野にいたした、産業界・大学等によるチャレンジングな小型衛星技術の開発支援

事業イメージ・具体例

○事業内容

公募・選定した部品、コンポを搭載する小型実証衛星を開発し、定期的な実証機会を提供します。

また、産業界・大学等によるチャレンジングな超小型衛星の開発の場を提供します。

- 平成30年度は、小型実証衛星1号機及び複数機の公募型超小型衛星の打上げを行います。
- また、小型実証衛星2号機及び複数機の公募型超小型衛星の打上げに向けて、小型実証衛星及び搭載実証機器の開発、公募型超小型衛星開発支援、イプシロンロケットの調達等を行います。



◆小型実証衛星(200kg級)

- JAXAが開発する小型実証衛星

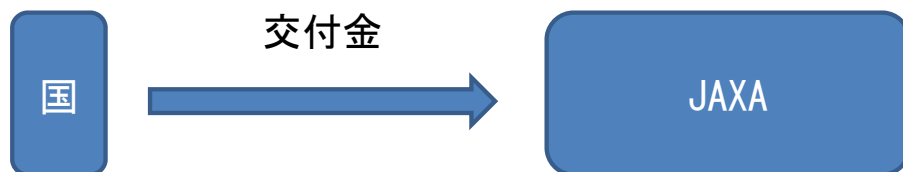
◆超小型衛星(60kg以下)

- 超小型衛星(3機)を搭載

◆キューブサット(最大3Uサイズ)

- キューブサット放出機構により放出

資金の流れ



期待される効果

- 国産キー技術・キーデバイスの宇宙実証により部品や機器、衛星システムの海外市場への展開、我が国の宇宙分野を支える技術基盤・産業基盤を維持・強化に繋がります。
- チャレンジングな技術開発を通し、宇宙分野における人材育成に貢献します。

技術試験衛星9号機

事業期間（平成28～33年度（開発段階（平成33年度打上予定）））
／総開発費282億円（文部科学省分）
平成30年度概算要求額1,124百万円（平成29年度予算額798百万円）

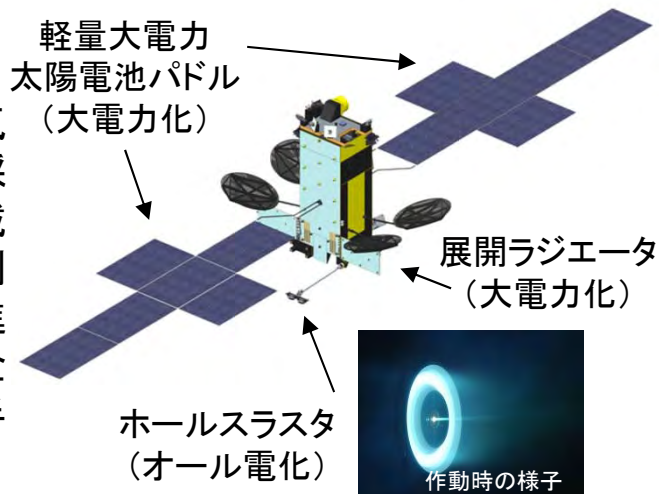
文部科学省研究開発局
宇宙開発利用課
03-6734-4153

事業概要・目的

○全世界で運用中の静止衛星において大半を占める通信・放送衛星の大容量化や多チャンネル化に対応するために、以下を実施します。

①「オール電化」

ホールスラスタ（電気推進技術）の全面採用により、衛星の搭載推進薬量を大幅に削減し、従来の化学推進衛星と比べて、衛星全体の打上げ質量を半減します。



②「大電力化」

大電力化に必要な要素技術（軽量大電力太陽電池パドル・展開ラジエータによる高排熱技術）を実証します。

技術試験衛星9号機 軌道上イメージ

資金の流れ



事業イメージ・具体例

○事業内容

・総務省等と連携して事業を実施し、次世代静止衛星バスの開発・実証を行います。

○平成30年度は、衛星のエンジニアリングモデルの製作・試験を継続します。

○国内外類似・過去プロジェクトと比較した優位性

	現行の民生バスと目標値との比較	インパクト
打上げ質量	ほぼ半減(目標)	打上げコストを大幅に低減
発生電力	13kW(国内最大) → 25kW(目標)	中継器の搭載数等を大幅に増

期待される効果

○「オール電化」により、衛星の打上げ質量が半減することで、より安いロケットの利用や他衛星との相乗り打上げ等が可能となるため、その分の打上げコスト削減効果があります。

○大電力化を実現することで、中継器の搭載可能数等を大幅に向上することができます。これにより2020年代後半から、我が国衛星メーカーが国際市場シェア（年間20機程度）で1割を獲得すると期待されます。（現状の4倍）

次期マイクロ波放射計の開発研究

平成30年度概算要求額140百万円（平成29年度予算額50百万円）

文部科学省研究開発局
宇宙開発利用課
03-6734-4153

事業概要・目的

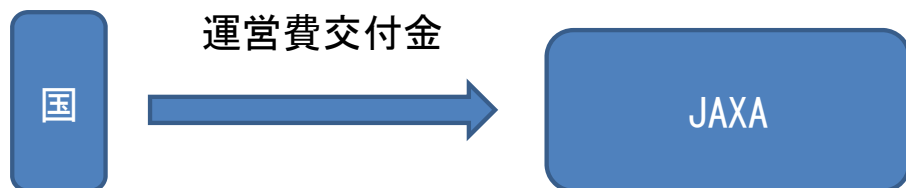
○現在運用中の高性能マイクロ波放射計2(AMSR2)は、海面水温、降雨量、積雪深、海氷密接度等のデータを計測し、気候変動観測分野の利用はもとより、米国海洋大気庁(NOAA)を含む国内外の気象機関においても定常的に利用されるなど幅広いニーズを有しています。

○これらのニーズを見据え、AMSR2をさらに高度化したデータ計測を実現するため、以下の平成29年度の実施計画等を踏まえ、平成30年度は開発研究を実施します。

○平成29年度の実施計画

宇宙基本計画工程表において、温室効果ガス観測技術衛星3号機(GOSAT-3)との相乗りを見据えた調査・検討を行うこととされたことを踏まえ、センサの相乗り搭載の可否について検討し、次期マイクロ波放射計の相乗り搭載が可能であるという結果を得ました。

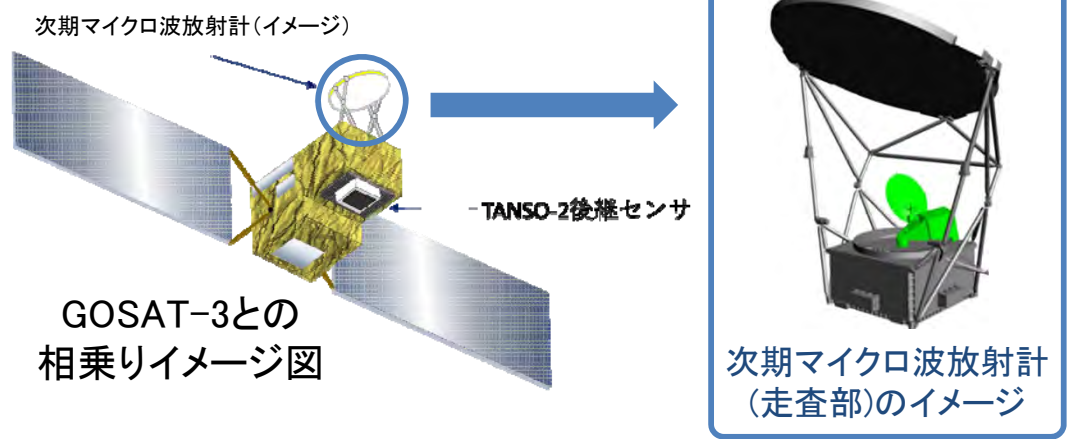
資金の流れ



事業イメージ・具体例

○AMSR2を高度化した次期マイクロ波放射計の開発には、①高分解能化、②高周波観測チャンネルの追加が必要であるため、平成30年度はその技術的成立性を確認するための試作検証等の開発研究を実施します。

- ① **高分解能化**：低周波チャンネル(7~10GHz)について約2倍の高分解能化を目指します。これにより、AMSR2では不可能であった沿岸域の海面水温を観測可能とするとともに、海氷観測精度を高めめます。
- ② **高周波観測チャンネルの追加**：降雪量及び対流圏上部の水蒸気観測を可能にし、全球的な降水量(降雨、降雪)の観測及び水蒸気の解析精度向上を実現するため、高周波チャンネル(160~190GHz帯)を追加します。



期待される効果

○要素技術の成立性を事前に確認することで、次期マイクロ波放射計の開発をより効率的に実施できることが期待されます。

雲エアロゾル放射ミッション/雲プロファイリングレーダ (EarthCARE/CPR)

事業期間 (平成20~31年度 (開発段階 (平成31年度打上予定))) / 総開発費 83億円
平成30年度概算要求額317百万円 (平成29年度予算額283百万円)

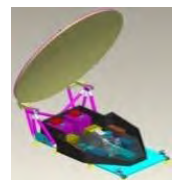
文部科学省研究開発局
宇宙開発利用課、
環境エネルギー課
03-6734-4153

事業概要・目的

○本事業は欧州宇宙機関(ESA)との共同による国際協力ミッションで、全球の雲とエアロゾルの三次元分布、および大気上端の放射収支の観測を行います。

○人為起源の温暖化要因において最も理解の進んでいないエアロゾル(大気中に浮遊する固体や液体の粒子)とその雲の生成・消滅に対する影響を解明し、中長期の気象予報、気候変動予測精度の向上等に貢献します。これは、全球地球観測システム(GEOSS)の社会利益分野に貢献する研究開発活動です。

○分担: JAXA/NICTで雲プロファイリングレーダ(CPR)を開発し、ESAが開発するEarthCARE衛星に相乗りします。データ利用は、両者で行います。

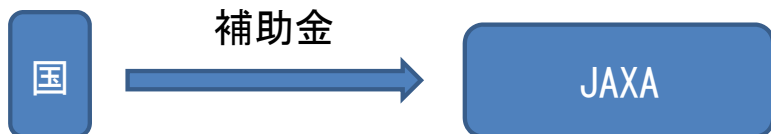


雲プロファイリングレーダ(CPR)
【JAXA/NICT】



EarthCARE衛星
【ESA】

資金の流れ



事業イメージ・具体例

○事業内容

- ・ JAXAは、情報通信研究機構(NICT)と協力して、我が国が優位性を持つレーダ技術を発展させ、世界初となる衛星搭載ドップラーレーダーであるCPRを開発します。
- ・ CPRは、衛星搭載レーダとしては世界で初めてドップラー計測機能を有し、雲の中の対流の様子を明らかにすることを可能にします。また、従来の類似観測衛星(米国CloudSat)と比べて高い感度で雲の構造を立体的に観測することを可能とします。
- ・ また、EarthCARE衛星に搭載される全センサのデータを処理/保存できる日本の地上システムを開発します。

○平成30年度は、ESAが行うEarthCARE衛星の組立・試験のうち、CPRに関連する作業への支援を行うとともに、地上システムの開発を継続します。

期待される効果

- 取得したデータは、欧州中期予報センター、気象庁、気象研究所、海洋研究開発機構、国立環境研究所などと連携し、気象予報、防災等の社会問題解決の手段としての活用が期待されています。
- 政策決定や産業に対する抑制となっている、気候変動予測の精度向上に貢献します。
- 取得データをGEOSS構築や気候変動に関する政府間パネル(IPCC)報告書へ反映すること等を通じて、我が国の政策立案に貢献します。

スペースデブリ対策技術の研究

事業期間（平成20年度～（研究段階））

平成30年度概算要求額175百万円（平成29年度予算額85百万円）

文部科学省研究開発局

宇宙開発利用課

03-6734-4153

事業概要・目的

- 国連、国際機関および各国宇宙機関の規制にも拘わらず、スペースデブリは軌道上爆発事故、意図的破壊、衛星同士の衝突により増加の一途をたどっています。宇宙開発の持続性の確保のため、デブリ衝突被害の防止、デブリ発生防止の徹底、更には不要な衛星等の除去が必須となっています。
- このような状況に対処するために、スペースデブリ対策技術の研究（非デブリ化技術、デブリ除去技術、状況把握技術等）を総合的に行います。
- 上記の要素技術の研究の推進に加え、国際標準・ルール化等の検討を行うことにより国際競争力確保を目指します。
- 世界的にデブリ間の相互衝突により生じた破片が今後の衛星軌道環境の悪化の主原因と認識されており、宇宙活動の長期持続性を確保するためには、宇宙からの大型デブリの除去技術が必要です。

事業イメージ・具体例

- 衛星・ロケットのミッション保証、軌道環境の保全、地上の安全の確保に資するため、衛星・ロケットの非デブリ化技術の研究（新たなデブリを生まない技術）、デブリ除去技術の研究（脅威となるデブリの低コスト除去技術）、デブリ状況把握・防御技術の研究（宇宙機の被害防止技術）の各要素技術の研究を連携して行います。
- 国際標準・ルール化等の検討として世界の動向を考慮しつつ戦略的に国際ルールを提案・策定、あるいは、将来ルール化しそうな分野・技術を見極め早期に対応を行います。

デブリ除去技術

除去要素技術

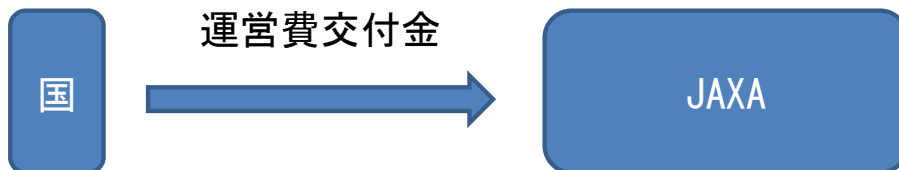
接近技術

捕獲技術

デオービット技術



資金の流れ



期待される効果

- デブリによる被害を防止し宇宙活動の安全性を確保しつつ、デブリ環境の更なる悪化を防ぐため、国際的なデブリ対策活動に貢献します。

日本実験棟「きぼう」(JEM)

事業期間(昭和62年度～(運用段階))

平成30年度概算要求額11,610百万円(平成29年度予算額11,630百万円)

文部科学省研究開発局

宇宙利用推進室

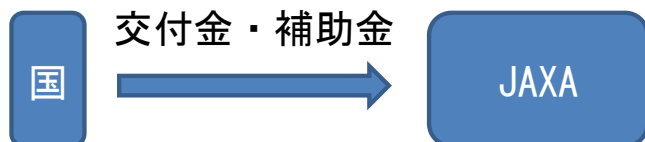
03-6734-4156

事業概要・目的

○国際宇宙ステーション(ISS)計画は日本・米国・欧州・ロシア・カナダの5極の政府間協定に基づき、地球周回低軌道上(約400km)に有人宇宙ステーションを建設、運用、利用する国際協力事業であり、我が国は、「きぼう」や宇宙ステーション補給機「こうのとり」(HTV)を開発・運用することで計画に参加しています。

○平成27年12月、宇宙基本計画工程表平成27年度改訂(平成27年12月8日宇宙開発戦略本部決定)に基づき、新たな日米協力の枠組について、米国政府との合意を受けて、我が国の2024年までのISS運用延長への参加が決定しました。

資金の流れ



事業イメージ・具体例

○事業内容

・長期宇宙滞在に向けた技術の蓄積、及び国の戦略的な科学技術政策に貢献する研究開発に重点化し、長時間の微小重力や高真空といった特殊な宇宙環境を活用した科学実験や地球・宇宙観測を行います。これらにより、新たな科学的知見の獲得、国民生活・社会課題解決への貢献、有人宇宙技術・宇宙探査技術の獲得、宇宙関連産業の振興、青少年の教育・啓発、国際協力等の多様な成果を得ることができるよう進めています。

○平成30年度は、前年度に引き続き「きぼう」の運用、「きぼう」での実験実施、及び今後計画されている実験の準備や装置・機器の開発、並びに日本人宇宙飛行士のISS長期滞在、養成・訓練等を実施します。



日本実験棟「きぼう」(イメージ)

期待される効果

○科学技術イノベーション戦略へ貢献します(加齢疾患とエピゲノム情報等との相関性の解析、再生医療における立体培養・組織形成等)。

○高品質タンパク質結晶生成実験や超小型衛星放出などの確立したサービスの高頻度化・定期化に加えて、新しいサービスの開発を進め、利用の質・量・多様性を大幅に向上させることにより、民間企業の利用拡大・成果創出へ貢献します。

○国際的な利用機会の拡充、長期宇宙滞在技術(宇宙医学、火災安全等)の実証により、国際プレゼンスの向上へ貢献します。

○国内外類似・過去プロジェクトと比較した優位性

ISS計画にアジアで唯一参加し、着実な成果を創出することで、我が国の国際的プレゼンスの向上に寄与しています。

宇宙ステーション補給機「こうのとり」(HTV)

事業期間(平成9年度～(運用段階))

平成30年度概算要求額23,091百万円(平成29年度予算額 17,194百万円)

文部科学省研究開発局

宇宙利用推進室

03-6734-4156

事業概要・目的

○国際宇宙ステーション(ISS)の共通的なシステム運用に必要な経費分担を、我が国は、宇宙ステーション補給機(HTV)による食料や実験機器等、物資の輸送で履行します。

○HTVはこれまで蓄積されてきた国内宇宙企業の先端技術を結集し、国家基幹技術として開発されました。今後のHTV/H-II Bの継続的な打上げ・運用は、アンカーテナンシーとして、我が国の宇宙輸送系の技術力維持・成熟へ貢献します。(HTV/H-II Bの開発・製造・運用に、国内約400社が参画)



ISS下方10mへ到着したHTV



ISSへのHTVの結合

事業イメージ・具体例

○事業内容

・平成21年9月に技術実証機、平成23年1月に2号機、平成24年7月に3号機、平成25年8月に4号機、平成27年8月に5号機、平成28年12月に6号機を打上げ、ISSへの結合、物資補給を実施しました。今後も、国際約束に基づき、年1機程度の打上げ・運用を実施し、ISSへの物資補給を実施します。

○平成30年度はHTV7号機の打ち上げ・運用、HTV8号機・9号機の製作を行います。

期待される効果

・ISSの運用・利用に必要な水、食料、衣類、実験機器、ISS基幹システムの補用品(交換用バッテリー)等の物資を輸送し、国際的義務を履行します。

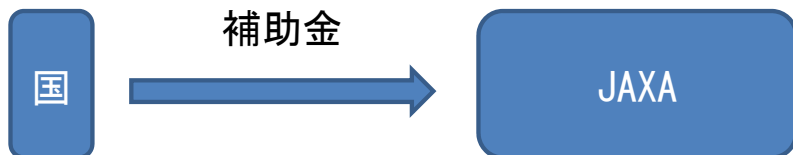
・また、輸送機会を活用し、デブリ除去技術や、軌道上からの物資回収技術として大気圏突入技術等の技術実証を行い、安全かつ安心な宇宙利用環境の確保や、「きぼう」利用の活性化に貢献します。

○国内外類似・過去プロジェクトと比較した優位性

・HTVはスペースシャトル退役後、ソユーズ、プログレス等では輸送できない大型の船外(ISSバッテリー等)・船内物資を運ぶことができる唯一の手段であり、ISSの運用・利用に不可欠な役割を担っています。

・さらに、HTVで開発したISS近傍運用技術が米国の民間補給機に採用されるなど、宇宙産業の振興及び国際競争力の強化に貢献しています。

資金の流れ



新型宇宙ステーション補給機 (HTV-X)

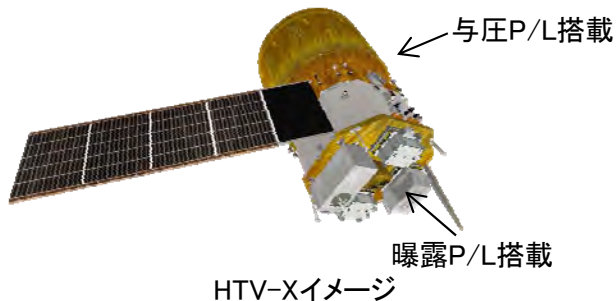
事業期間 (平成28~33年度 (開発段階) (平成33年度打上げ予定))
／総開発費350億円、インターフェース部開発費54億円
平成30年度概算要求額3,674百万円 (平成29年度予算額2,634百万円)

文部科学省研究開発局
宇宙利用推進室
03-6734-4156

事業概要・目的

○現行の宇宙ステーション補給機「こうのとり」(HTV)の優位性を維持しつつ、改良を加えることにより、宇宙ステーションへの輸送コストの大幅な削減を実現すると同時に、様々なミッションに応用可能な基盤技術の獲得など「将来への波及性」を持たせた新型宇宙ステーション補給機(HTV-X)を開発します。

○また、HTV-Xの打上げ用ロケットはH3ロケットをベースとします。HTV-Xを打ち上げるためのインターフェース部を開発します。



事業イメージ・具体例

○事業内容

・将来の様々なミッションへ発展させることができる基盤技術を獲得すると共に、ISSへの物資補給によりISS計画へ貢献するため、平成28年度からHTV-Xの開発に着手し、平成33年度の打上げを目指します。

○平成30年度は、サービス部、与圧部、カーゴ搭載系のエンジニアリングモデルの開発を継続するとともに、フライトモデルの開発に着手します。

期待される効果

<発展性確保>

- ・様々なミッションに対応可能なサービスモジュールを確立することで、将来、ミッションに応じた機能付加による多様な発展が可能となります。
- ・低コストで汎用性の高いサービスモジュールは、将来ミッションにおける海外機関との協カツールとしての意義があります。

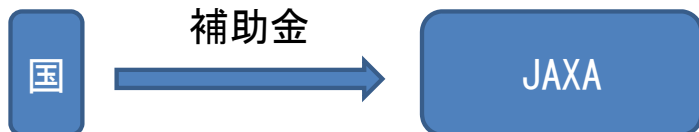
<運用性改善>

- ・輸送能力はHTVと比較して、約45%増加します。
- ・カーゴへの電源供給やレイトアクセス(打上間近の荷物搭載)など、利用ユーザへのサービスを向上します。

○国内外類似・過去プロジェクトと比較した優位性

- ・HTV-Xはスペースシャトル退役後、ソユーズ、プログレス等では輸送できない大型の船外(ISSバッテリー等)・船内物資を運ぶことができる唯一の手段であるHTVの後継機であり、ISSの運用・利用に不可欠な役割を担います。また、HTVと比較しても、より大型の船外物資の補給や打上げ直前の与圧補給品の搭載能力を向上させつつ、運用コストを大幅に削減します。

資金の流れ



国際宇宙探査ミッションの開発研究 平成30年度概算要求額550百万円（新規）

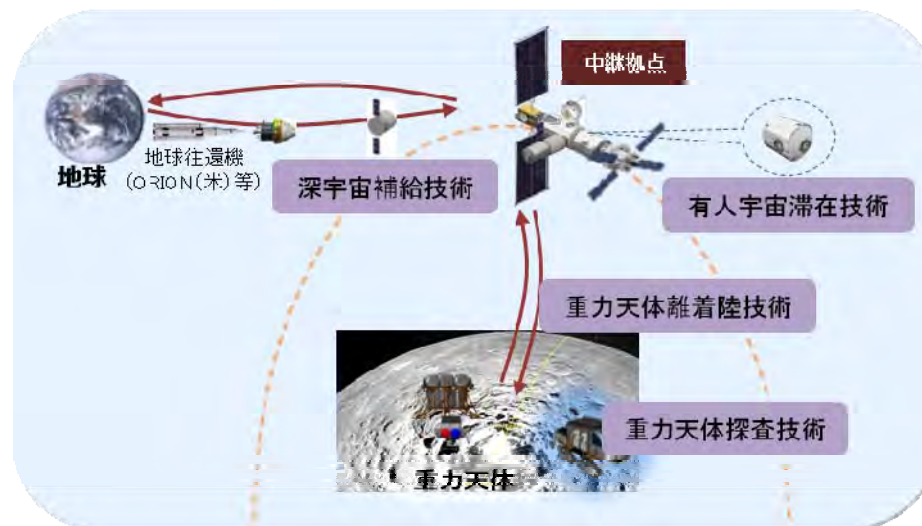
文部科学省研究開発局
宇宙利用推進室
03-6734-4156

事業概要・目的

- 米国が深宇宙探査ゲートウェイ構想、欧州がMoon Village構想を持つ他、ロシア・カナダ・中国・インド・UAE等で有人宇宙探査を計画するなど、各国で人類の活動圏の拡大を目指した有人探査の計画を立て始めており、世界的に月近傍、月、火星へと進む動きがあります。
- このような動きに鑑み、国際協調（国際宇宙探査）に向けた議論の本格化に先立ち、国際宇宙ステーション（ISS）計画等を通じた技術的な蓄積を踏まえ、我が国が優位性を発揮できる技術や、波及効果が大きく今後伸ばしていくべき技術の開発研究や実証等を進めます。

事業イメージ・具体例

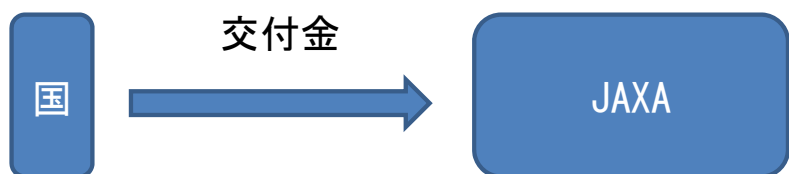
- 事業内容
 - ・ 深宇宙補給技術（補給機のドッキングシステム等）、有人宇宙滞在技術（居住モジュールの水・空気再生システム等）、重力天体離着陸技術（着陸機の航法システム等）、重力天体探査技術（探査ローバーや観測機器等）の技術実証等を進めます。



期待される効果

- 「国際宇宙探査」において重要な役割を担うために必要となる技術力を高め、我が国の国際プレゼンスの維持・向上に寄与します。
- 主要国として国際宇宙探査に参加することで、宇宙探査に係る我が国の権利を確保するとともに、技術開発により長期的な経済成長に寄与します。

資金の流れ



参考

(平成29年10月24日
宇宙科学・探査小委員会
に付議予定)

深宇宙探査技術実証機 DESTINY+

事業期間（平成30～33年度（開発段階（平成33年度打上））／総開発費174億円
平成30年度概算要求額287百万円（新規）

文部科学省研究開発局
宇宙開発利用課
03-6734-4153

事業概要・目的

- 太陽系探査科学分野において、世界に先駆け宇宙工学を先導する小型ミッションによる航行・探査技術を獲得し、次代の深宇宙ミッションの発展に資するとともに大型ミッションによる本格探査に備えます。
- 惑星間ダストの観測とふたご座流星群母天体「Phaethon」のフライバイ探査を行います。
- 地球への生命起源物質の供給源である地球飛来ダストの輸送経路となっている、惑星間塵及び流星群ダストトレイルと「Phaethon」周辺における惑星間ダストの物理化学組成と「Phaethon」の実態を明らかにします。
- 低コスト・高頻度な宇宙科学ミッションを実現するべく、衛星探査機の小型化・高度化技術などの工学研究課題に取り組みます。

事業イメージ・具体例

○事業内容

- ・ 将来の宇宙工学を先導する航行・探査技術を開発、惑星間ダストを観測し、ダスト粒子毎の軌道特定、組成分析から明らかにするとともに、流星群母天体である太陽系始原天体「Phaethon」のフライバイ観測を行い、その地質および放出ダストの物理・化学特性を調べます。
- ・ 宇宙科学・探査分野の特性を踏まえた人材育成を実施します。

○国内外類似・過去プロジェクトと比較した優位性

小型探査機による深宇宙探査はこれまで他国ではほとんど実施されてこなかった。日本は世界に先んじて本事業を実施することにより、小型深宇宙探査ミッションの世界をリードできます。

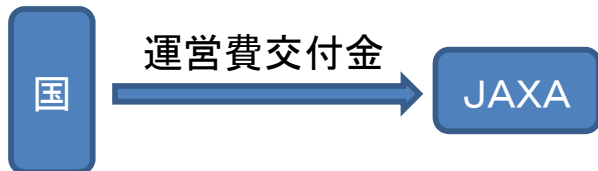


- 平成30年度は、探査機の開発に着手し、探査機システム、ミッション機器の基本設計を開始します。

期待される効果

- 小型高性能電気推進システムの開発等の技術実証することで、日本が近い将来に様々な深宇宙探査を低コスト・高頻度で持続的に実施することが可能となります。
- 本事業で得られるダストの物理化学データ、地表や成層圏、周回軌道での回収ダストの地上分析、地上および衛星搭載の望遠鏡や可視赤外分光観測装置のデータを統合することにより、太陽系における地球生命や生命前駆物質である有機物の普遍性、特殊性の知見が得られます。
- DESTINY+は理学と工学の連携ミッションであり、将来の宇宙科学探査分野における人材育成に大きく貢献します。

資金の流れ



小規模プロジェクト（戦略的海外協同計画）

事業期間（平成30～34年度（運用段階（平成34年度打上））／総開発費18億円
平成30年度概算要求額305百万円（新規）

文部科学省研究開発局
宇宙開発利用課
03-6734-4153

事業概要・目的

- 欧州宇宙機関(ESA)が2012年5月に選定したLクラス計画である木星氷衛星探査計画「JUICE」に我が国も参画し、海外大型計画への国際協力により効果的・効率的に成果創出を目指します。
- 木星周回軌道から木星系の観測（磁気圏、木星大気、エウロパ・カリストのフライバイ観測）を実施し、世界初の氷衛星周回機となって太陽系最大の氷衛星ガニメデの総合観測を実施することで、「惑星はいかにして作られたのか?」「地球の外に水の海はあるか?」「太陽系で起きている環境の変動にはどのようなものがあるのか?」の疑問に答えることを目指します。
- 日本は11の搭載観測機器のうち、我が国が実績と技術的な優位性を持つ3つの機器：電波・プラズマ波動観測装置(RPWI)、高速中性粒子観測装置(PEP)、ガニメデレーザ高度計(GALA)についてハードウェアの一部を開発・提供するとともに、2つの機器(カメラシステム、磁力計)のサイエンス共同研究者として参加します。

事業イメージ・具体例

○事業内容

- ・日本は、担当する3つの観測機器(RPWI, GALA, PEP)のフライトモデルの開発に参加し、製作した機器を欧州のとりまとめ機関へ引渡し、衛星へ組み込み後、平成34年に木星に向け打ち上げられます。木星到着後は、木星系の観測（磁気圏、木星大気、エウロパ・カリストのフライバイ観測）を実施し、ガニメデ衛星周回軌道投入後はガニメデ衛星の総合観測を実施します。
 - ・宇宙科学・探査分野の特性を踏まえた人材育成を実施します。
- 平成30年度は、観測機器(RPWI, PEP, GALA)の認定モデル(QM)の設計、製作・試験を実施します。



期待される効果

- 国際協力計画に参加することにより、外惑星探査に関わる技術を獲得し、かつ、日本の惑星科学コミュニティが「巨大ガス惑星系の起源と進化の理解」や「氷衛星地下海の形成条件の解明」等の科学的成果を獲得できます。
- 科学的成果創出に日本の研究者が深く関与することで、惑星・生命科学の新たな知見創出において、世界的に見て主導的役割を果たすことができます。
- 国際協力プロジェクトへ大学とともに戦略的に参加し、将来の日本の宇宙科学研究者の人材育成に大きく貢献します。

資金の流れ



X線天文衛星代替機

文部科学省研究開発局
宇宙開発利用課
03-6734-4153

事業期間（平成29～32年度（開発段階（平成32年度打上予定）））／総開発費241億円
平成30年度概算要求額4,548百万円（平成29年度予算額2,318百万円）

事業概要・目的

○X線天文衛星代替機は、ASTRO-H「ひとみ」の喪失に対し、国内外の宇宙科学コミュニティの強い要望を踏まえASTRO-Hが目指していた超高分解能X線分光によるサイエンスの早期回復を目指します。

○宇宙の観測できる物質の7割以上をしめる銀河団高温ガスなどを、従来の20倍以上の高い分解能で分光観測し、現代宇宙物理の基本的課題である、宇宙の構造形成と化学進化にかかる数々の謎の解明に挑みます。

○これまで世界のX線天文学を牽引してきた日本が主導し、宇宙科学のフロンティアを拓く大規模な国際X線観測ミッションとして関係機関と協力し実施します。

事業イメージ・具体例

○事業内容

- ・米航空宇宙局(NASA)等との国際協力ミッションとして実施予定。日本側は国際協力チームをリードして衛星開発全体の取りまとめ、衛星システム・バス機器と軟X線撮像検出器(SXI)の開発を担当します。
- ・ASTRO-Hと同様、国内20を超える大学や研究機関から100名を超える研究者が衛星開発、運用、データ解析に参加する予定です。

○国内外類似・過去プロジェクトと比較した優位性

- ・基礎科学と国内宇宙産業の力を結集し、従来より10倍以上優れたX線エネルギー計測精度を持つ革新的な装置を搭載します。

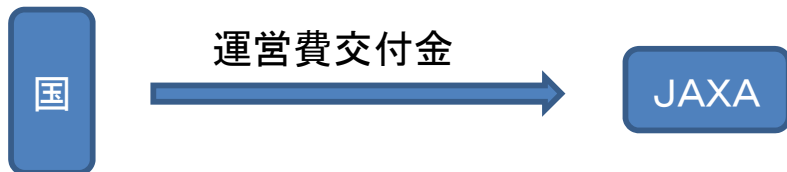
○平成30年度は、平成29年度に引き続き衛星の再製作及び打上げサービスの調達を実施します。

期待される効果

○数百万光年規模で起こる銀河団の衝突過程を運動学的、熱力学的に解き明かし、この宇宙史上最大の現象から、現在の宇宙の姿がどのように生じたかという構造進化の謎を解明します。

○将来を担う若手研究者が計画をに参加するなど人材育成の現場となるとともに、海外からも多くの大学、研究機関が参加予定で、国際的協力面で大きく期待されます。

資金の流れ



BepiColombo

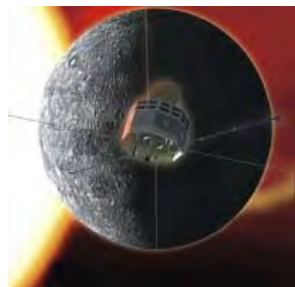
事業期間（平成15～30年度（開発段階（平成30年度打上予定）））／総開発費156億円
平成30年度概算要求額612百万円（平成29年度予算額 286百万円）

文部科学省研究開発局
宇宙開発利用課
03-6734-4153

事業概要・目的

○欧州宇宙機関(ESA)との国際協力により、謎に満ちた水星の磁場・磁気圏・内部・表層にわたる総合観測で水星の現在と過去を明らかにします。

○日本は水星磁気圏探査機(MMO)を担当し、水星の固有磁場、磁気圏、大気、大規模地形の観測を行います。欧州は全体システムの開発及び打上げから軌道投入を担当するとともに水星表面探査機(MPO)を担当し、水星の表面地形、鉱物・化学組成、重力場の精密計測を行います。



「BepiColombo/MMO」の軌道上概観図(イメージ)

事業イメージ・具体例

○事業内容

- ・全体構成は2つの探査機「水星磁気圏探査機(MMO)」と「水星表面探査機(MPO)」からなり、日本はMMOを担当します。
- ・BepiColombo計画には、国内の20を超える大学・研究機関に所属する研究者が参加、日欧を合わせれば200名近い研究者が開発段階から参画します。

○国内外類似・過去プロジェクトと比較した優位性

- ・昭和49～50(1974～75)年に接近した米国「マリナー10号」と平成23年に周回軌道に入った米国「MESSENGER」のみがこれまでの水星探査計画であり、これらにより多くの発見がなされていますが、未解明の謎が多く残されています。
- ・BepiColomboは「マリナー10号」や「MESSENGER」が残した謎を解き明かし、水星の全貌解明に挑む日欧共同の大型水星探査計画です。

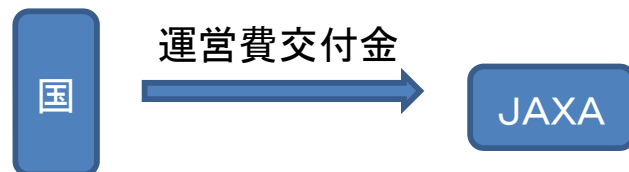
○平成30年度は、30年度秋季の打上げに向け、ESAによる母船総合試験の支援及び射場作業を実施します。

期待される効果

○地球を除き唯一の惑星固有磁場と磁気圏を持つ地球型惑星の初の総合的な精密観測により、太陽系惑星形成、惑星磁場形成要因及び太陽風と磁気圏の相互作用等についての知見獲得が図られ、太陽系科学分野に大幅な飛躍が期待されます。

○太陽活動により変動する太陽圏・惑星圏環境の理解を進め、惑星大気プラズマのダイナミクスと進化の解明に貢献します。

資金の流れ



小型月着陸実証機 (SLIM)

事業期間 (平成28~32年度 (開発段階 (平成32年度打上予定))) / 総開発費118億円
平成30年度概算要求額1,606百万円 (平成29年度予算額4,414百万円)

文部科学省研究開発局
宇宙開発利用課
03-6734-4153

事業概要・目的

- 小型探査機による高精度月面着陸の技術実証を行い、将来の宇宙探査に必須となる共通技術を獲得します。
 1. 将来月惑星探査で必須の『降りたいところに降りる』ための高精度着陸技術の習得 (他国の一桁上の精度目標)
 2. 月惑星探査を実現するためのシステム技術の習得 (探査機バスシステムの軽量化)
- このため、従来の衛星・探査機設計とは一線を画す工夫・アイデアによる小型軽量化や民生品の技術応用などを行います。



着陸時のイメージ

資金の流れ



事業イメージ・具体例

○ 事業内容

- 小型軽量の探査機を開発し、画像照合航法等により、自律的かつ高精度な月面着陸を行います。
- 平成30年度は、平成29年度に引き続き探査機システム設計を実施するとともに、探査機の製作や地上系設備の整備、月面ミッションの準備を実施します。

期待される効果

- 宇宙基本計画の「月や火星等を含む重力天体への無人機の着陸及び探査活動を目標として計画的に進める」ための共通技術を獲得し、将来の宇宙探査に貢献します。
- 将来の国際宇宙探査に向けて、我が国が主導的な立場で参画できるよう、技術的優位性を確保します。特に、重力天体への着陸経験がない我が国にとって、月面着陸を技術実証することは必須であり、他国に比べてより技術難易度の高い「ピンポイント着陸」を実証することは我が国のプレゼンス向上につながります。

火星衛星サンプルリターンの開発研究

事業期間（開発研究）（平成29～30年度（開発研究段階））

平成30年度概算要求額100百万円（平成29年度予算額100百万円）

文部科学省研究開発局

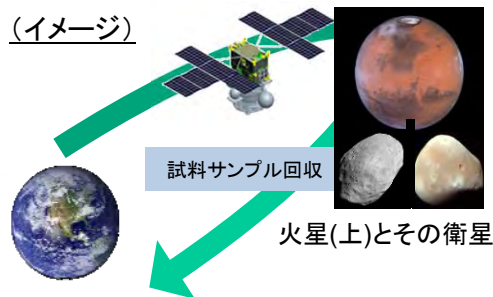
宇宙開発利用課

03-6734-4153

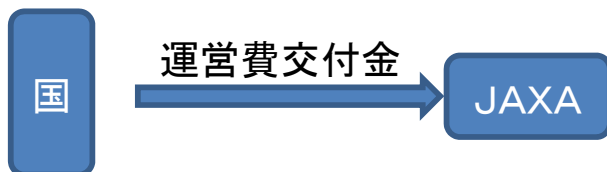
事業概要・目的

○火星衛星の試料サンプルを地球に回収（サンプルリターン）して詳細な分析を実施するミッションの開発研究を行います。

○サンプルリターンにより、火星衛星の起源を実証的に決定して、原始惑星形成過程の理解を進めるとともに、生命材料物質や生命発生の準備過程（前生命環境の進化）を解明することを目指します。



資金の流れ



事業イメージ・具体例

○事業内容

- 火星衛星の周回軌道からのリモート観測と試料サンプルの回収・分析により、太陽系科学の大目標の一つである「前生命環境の進化の理解」につながる科学的解明を行うことを目指し、ミッション成立性検討等の準備を実施します。
- 宇宙基本計画を踏まえ、太陽系探査科学分野のプログラム化を行いつつ実施します。

○平成30年度は、平成29年度に引き続き、再突入カプセルや試料サンプリング装置などのクリティカルな技術課題について試作検証、評価、設計への反映を行い、その技術的成立性を確認します。

期待される効果

○火星サンプルリターン計画

- 周回観測とサンプル分析により、衛星起源を解明します。（現在2説あり：(A) 始原的小惑星の捕獲説、(B) 巨大衝突時に形成する円盤からの集積説）
- サンプル中の火星由来物質を分析することで、火星表層環境の進化を読み解きます。
- 火星衛星周回軌道から、火星の大気と地表を大域的に観測します。

○国内外類似・過去プロジェクトと比較した優位性

- 欧米において火星衛星からのサンプルリターンの計画はなく、また、サンプルリターンという我が国の得意技術の実績を重ねることで、国際的に有利な立場を確保します。
- 「はやぶさ」「はやぶさ2」に比べ、高性能のサンプル回収機構及び着陸誘導航法で用いる画像照合機能等を開発することで、将来の重力天体探査のための技術獲得・蓄積が期待されます。

小惑星探査機「はやぶさ2」

文部科学省研究開発局
宇宙開発利用課
03-6734-4153

事業期間（平成22～33年度（運用段階（平成26年度打上、平成32年度帰還予定）））／総開発費289億円
平成30年度概算要求額421百万円（平成29年度予算額 337百万円）

事業概要・目的

- 「はやぶさ」とは異なる有機物を含む小惑星（C型小惑星）を探査し、世界に先駆けてサンプルリターンを行い、小惑星の形成過程を明らかにするとともに、鉱物・水・有機物の相互作用や、太陽系の起源・進化、地球における生命の原材料物質の解明等に貢献します。
- また、日本が世界的にリードしている小惑星からのサンプルリターンによる深宇宙探査技術を確立・発展させるため、「はやぶさ」で試みた技術の確実性、運用性の向上や、天体内部を調査するための新たな技術として衝突体を用いたサンプル採取技術の実証を行います。

事業イメージ・具体例

○事業内容

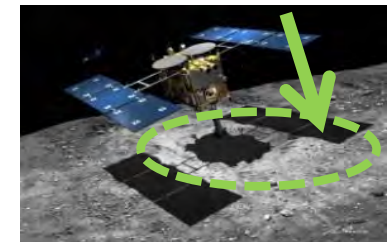
- 「はやぶさ」の成果を踏まえ、太陽系の起源・進化や生命の原材料物質の解明や、我が国独自の深宇宙探査技術の確立を目指し、衛星開発等を実施します。

○国内外類似・過去プロジェクトと比較した優位性

- 世界初となる、有機物や水の存在が考えられているC型小惑星からのサンプルリターンにより、地球、海、生命の原材料物質の起源を探ることができます。
- 「はやぶさ」には無かった衝突装置を搭載し、太陽光や太陽風にさらされていない、原始の状態のままの内部物質を回収することができます。

- 平成30年度は、当該年度の小惑星到着にむけて、回収試料受入設備の整備、定常運用を行います。

衝突装置で作るクレータ



人工クレータ周辺のサンプル採取（イメージ）

資金の流れ



期待される効果

- 衝突体による内部物質のサンプル採取技術の実証により、サンプルリターン技術の成熟に貢献します。
- 太陽系の起源・進化、生命の原材料物質の解明に貢献します。